

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

001474911

WPI Acc No: 1976-D7818X/197617

Gas filled cylinder with length adjustment - has outer cylinder that is integral with valve controlling gas flow between cylinders

Patent Assignee: SUSPA-FEDERUNGSTECH (SUSP-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Basic Patent:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2225342	B	19760415			197617	B

Priority Applications (No Type Date): DE 2225342 A 19720525

Abstract (Basic): DE 2225342 B

The cylinder is for use as a suspension spring for seats and allows the required height adjustment of the seat to be obtained, with a reduced sealing problem. There are outer and inner cylinders and an adjustable piston with a piston rod projecting through the end of the cylinder. The valve at the other end controls the flow between the inside of the housing and the circular channel. The outer cylinder (12) is a single unit with constant cross section and the valve (30) is an integral part of the outer cylinder. A further design has an outer cylinder end which tapers and the valve therefore has a slightly conical cross section.

Title Terms: GAS; FILLED; CYLINDER; LENGTH; ADJUST; OUTER; CYLINDER; INTEGRAL; VALVE; CONTROL; GAS; FLOW; CYLINDER

Derwent Class: P26; Q63

International Patent Class (Additional): A47C-003/30; F16F-009/02

File Segment: EngPI

?

BEST AVAILABLE COPY

(51)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 16 f, 9/02

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 47 a3, 9/02

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

Offenlegungsschrift 2 225 342

Aktenzeichen: P 22 25 342.5-12

Anmeldetag: 25. Mai 1972

Offenlegungstag: 6. Dezember 1973

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung: Längenverstellbare Gasfeder

(51)

Zusatz zu: —

(52)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: SUSPA-Federungstechnik GmbH, 8503 Altdorf
Fritz Bauer u. Söhne oHG,
8503 Altdorf

Vertreter gem. § 16 PatG: —

(72)

Als Erfinder benannt: Bauer, Fritz, 8503 Altdorf

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

vgl. Bcr. - 2.5774

DT 2225342

ORIGINAL INSPECTED

© 11.73 309 849/172

7/60

2225342

Nürnberg, den 24.5.1972
18/56

Firma SUSPA-Federungstechnik GmbH, 8503 Altdorf b. Nürnberg

=====

"Längenverstellbare Gasfeder"

=====

Die Erfindung betrifft eine längenverstellbare Gasfeder, insbesondere zum stufenlosen Höherverstellen von Stuhlsitzen o. dgl., bestehend aus einem eine Gasfüllung aufweisenden Gehäuse, das durch ein Außenrohr und ein coaxial in diesem unter Bildung eines Ringkanals angeordneten Innenrohr gebildet ist, aus einer gegenüber dem Innenrohr abgedichteten, axial in diesem verschiebbaren Kolben an einer abgedichtet aus dem einen Ende des Gehäuses durch einen Stopfen herausgeführten Kolbenstange und aus einem am anderen Ende des Gehäuses angeordneten Ventil zum gesteuerten Verbinden des Innenraums des Gehäuses mit dem Ringkanal, der im Bereich des Stopfens ebenfalls mit dem Innenraum verbunden ist, wobei in einem Ventilkörper ein Gasdurchströmbohrungen verschließender bzw. freigebender Ventilstößel vorgesehen ist.

Eine derartige aus der DT-OS 1 812 282 bekannte längenverstellbare Gasfeder ist besonders gut geeignet, als selbständig tragendes, längenverstellbares, federndes, drehbares Element in einer Stuhlsäule zu dienen (DT-OS 1 931 012).

Bei dieser bekannten Gasfeder ist der Ventilkörper zweiteilig ausgebildet, wobei der außenliegende Teil mit dem Außen-

309849/0172

- 2 -

2225342

rohr durch eine umlaufende Schweißnaht verbunden ist. Der dem Ventilkörper gegenüberliegende Stopfen ist mit einer umlaufenden Ringnut versehen, in die das Außenrohr eingesickt wird. Zur Erzeugung einer Sicke ist es erforderlich, daß das wegen des hohen Gasdruckes verhältnismäßig stabile Außenrohr an dieser Stelle durch Abdrehen in seiner Wandstärke verringert wird, so daß hier am Außenumfang ein Absatz auftritt, der die Führungseigenschaften in einem Standrohr bei Verwendung der Gasfeder als Stuhlsäule gemäß der DT-OS 1 931 012 beeinträchtigt. Weiterhin ist durch die Art der zweiteiligen Ausbildung von Stopfen und Ventilkörper die Montage verhältnismäßig schwierig, wobei insbesondere die Schweißnaht zwischen dem äußeren Teil des Ventilkörpers und dem Außenrohr fertigungstechnischen Aufwand und Dichtungsprobleme zur Folge hat.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine solche Längenverstellbare Gasfeder dahingehend zu verbessern, daß ihre Herstellung und Montage bei gleichzeitiger Erleichterung des Einbaus als Stuhlsäule in einen Stuhl vereinfacht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Außenrohr als durchlaufend einstückiges, lediglich an seinen Enden um den Stopfen bzw. den Ventilkörper umgebördeltes Rohr von durchgehend etwa konstantem Außendurchmesser und etwa konstantem Innendurchmesser ausgebildet ist. Hierdurch wird erreicht, daß als Außenrohr ein handelsübliches Rohr üblicher Wandstärke verwendet werden kann, das keiner zusätzlichen Bearbeitung durch Verringerung der Wandstärke in den Endbereichen des Rohres und/oder durch Einrollen einer Sicke zum Halten des Ventilkörpers bzw. des Stopfens bedarf. Das Außenrohr weist also außen und innen eine völlig glatte, nicht unterbrochene Mantellinie auf. Durch diese Ausbildung ist es weiterhin nicht erforderlich, daß beispielsweise der Ventilkörper an diesem Außen-

309849/0172

rohr angeschweißt wird, was außer dem Arbeitsmehraufwand auch zu einer Schwächung des Querschnitts und insbesondere einer Gasundichtheit führen kann. Hierdurch wird auch über die volle Länge des Gehäuses ein ungestörter Durchmesser erzielt, was sich besonders vorteilhaft auf die Gebrauchseigenschaften insbesondere als selbsttragende Stuhlsäule auswirkt, wie sie in der DT-OS 1 931 012 beschrieben ist.

Die Erfindung kann in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet werden, daß der Ventilkörper und der Stopfen mit dem Innenrohr kraftschlüssig verbunden sind. Hierdurch ist eine äußerst einfache Montage möglich, da die aus dem fertig vormontierten Ventil, dem Innenrohr und dem Stopfen einschließlich Kolbenstange und Kolben bestehende vormontierte Einheit einfach in das Außenrohr eingeschoben werden kann, woran sich das Umbördeln anschließt. Zwischen Ventilkörper und Innenrohr wird hierbei gleichzeitig eine gasdichte Verbindung hergestellt.

Hierbei ist es wiederum sehr vorteilhaft, wenn der Ventilkörper einstückig und im wesentlichen zylindrisch mit etwa dem Innendurchmesser des Außenrohres entsprechendem Außendurchmesser ausgebildet ist. Die Vormontage des Stopfens ist bei einem zweiteiligen Stopfen dann besonders einfach, wenn die beiden Teile des Stopfens miteinander fluchtende Eindrehungen aufweisen, in die unter kraftschlüssiger Verbindung dieser beiden Teile eine Lippendichtung einsetzbar ist, so daß diese Teile während der Montage bereits fest zusammenhalten.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung, die eine Gasfeder gemäß der Erfindung im Längsschnitt zeigt, und eine Abwandlung mit konischem Ventilbereich.

Jede der Erfindung zugrundegelegte Gasfeder weist ein Gehäuse 11 auf, das im wesentlichen aus zwei konzentrisch ineinander gelagerten Rohren 12, 13 mit unterschiedlichem Durchmesser besteht. Zwischen dem Außenrohr 12 und dem Innenrohr 13 ist aufgrund des unterschiedlichen Durchmessers der beiden Rohre ein Ringkanal 14 gebildet.

In dem Innenrohr ist ein scheibenförmiger Kolben 15 axial verschiebbar angeordnet, der über einen in einer Ringnut 16 angeordneten Dichtungsring 17 gasdicht mit seinem Außenumfang gegenüber dem Innenrohr 13 abgedichtet ist. Der Kolben 15 ist an einem Ende einer koaxial zum Gehäuse 11 geführten Kolbenstange 18 befestigt. Diese Kolbenstange ist aus einem Ende des Gehäuses 11 herausgeführt. An diesem Ende ist das Gehäuse 11 durch einen in das Außenrohr 12 eingeführten Stopfen 19 verschlossen, der an seinem Außenumfang eine Ringnut 20 aufweist, in der eine Ringdichtung 21 angeordnet ist, sodaß ein Gasdurchtritt zwischen dem Außenumfang des Stopfens 19 und der Innenwandung des Außenrohres 12 nicht möglich ist.

Der Stopfen 19 besteht aus zwei axial hintereinander angeordneten Teilen 22, 23, die beide außer einer durchgehenden axialen Bohrung zur Durchführung der Kolbenstange 18 in den aneinandergrenzenden Bereichen jeweils miteinander fluchtende, zylindrische Eindrehungen 24, 25 aufweisen, in denen eine Lippendichtung 26 untergebracht wird, durch die die Kolbenstange 18 gas- und flüssigkeitsdicht nach außen geführt ist. Die Lippendichtung 26 sitzt so stramm in den beiden Eindrehungen 24, 25, daß auch in diesem Bereich ein Gas- oder Flüssigkeitsaustritt unmöglich ist, und daß insbesondere nach dem Zusammenfügen der beiden Teile 22, 23 des Stopfens 19 unter Einsetzung der Lippendichtung 26 diese drei Teile

309849/0172

- 5 -

BAD ORIGINAL

während der Montage fest zusammenhalten. Der dem Innenraum 27 des Gehäuses 11 zugewandte Teil 23 des Stopfens 19 weist einen Zentrieransatz 27a auf, auf den das Innenrohr 13 fest aufgespreßt wird. Dieser Teil 23 des Stopfens 19 weist eine den Ringkanal 14 mit dem Innenraum 27 verbindende Ausnehmung 28 auf, wobei aufgrund der gasdichten Führung des Kolbens 15 in dem Innenrohr 13 diese Verbindung nur zwischen dem Teil des Innenraums 27 besteht, der sich zwischen dem Kolben 15 und dem Stopfen 19 befindet. Der Stopfen 19 und insbesondere dessen außenliegender Teil 22 wird durch eine Umbördelung 29 des Außenrohres 12 axial gegen Bewegungen aus dem Gehäuse 11 heraus gesichert.

Am anderen Ende des Gehäuses 11 ist ein im wesentlichen zylindrischer Ventilkörper 30 in das auch an diesem Ende über das Innenrohr 13 hinausstehende Außenrohr 12 eingesetzt, wobei eine gasdichte Verbindung zwischen dem Außenumfang dieses Ventilkörpers 30 und dem Innenumfang des Außenrohres 12 durch in Ringnuten 31 des Ventilkörpers 30 angeordnete Dichtringe 32 erzielt wird. Der Ventilkörper 30 weist an seinem dem Innenraum 27 zugewandten Ende einen Zentrieransatz 33 auf, dessen Durchmesser so bemessen ist, daß das Innenrohr 13 fest auf diesen Zentrieransatz 33 aufgespreßt werden kann. Eine gasdichte Verbindung zwischen dem Zentrieransatz 33 und dem aufgespreßten Ende des Innenrohres 13 wird durch eine in einer Ringnut 34 des Zentrieransatzes angeordnete Ringdichtung 35 erreicht.

In dem Ventilkörper befindet sich eine koaxiale Bohrung³⁶, die sich über die ganze Länge des Ventilkörpers 30 erstreckt. In dieser Bohrung 36 ist eine Ringnut 37 durch Hinterdrehung gebildet. Von dieser Ringnut 37 erstreckt sich eine schrägliegende Bohrung 38 zu der Ecke, wo der Zentrieransatz 33 beginnt, sodaß eine Verbindung zwischen der Ringnut 37 und dem Ringkanal 14 zwischen dem Außenrohr 12 und dem Innenrohr 13 besteht. Beiderseits der Ringnut 37 sind Ringdichtun-

309849/0172

gen 39 angeordnet, zwischen denen sich eine Distanzhülse 40 befindet.

Die Dichtungen 39 und die Distanzhülse 40 werden gegen axiale Bewegungen nach außen durch eine Führungsbüchse 41 aus thermoplastischem Kunststoff gesichert, die gegen ein Herausrutschen aus dem Ventilkörper 30 dadurch gesichert ist, daß der aus Aluminium bestehende Ventilkörper 30 gegen den Außenbund der Führungsbüchse 41 an mehreren Stellen 42 verstemmt ist.

Auf der dem Innenraum 27 der Gasfeder zugewandten Seite ist in die Bohrung 36 eine Sicherungsbüchse 43 eingesetzt, deren Bund ebenfalls durch Verstemmen des zugeordneten Randes des Ventilkörpers 30 gehalten wird.

In der Führungsbüchse 41 wird ein sich durch den ganzen Ventilkörper 30 hindurch erstreckender Ventilstößel 44 geführt, der an seinem dem Innenraum 27 des Gehäuses 11 zugewandten Ende einen Anschlagteller 45 aufweist, der in geschlossenem Zustand des Ventilstößels gegen die Sicherungsbüchse anliegt. Der Ventilstößel weist eine ringförmige Eindrehung 46 auf, die sich in dem in der Zeichnung dargestellten geschlossenen Zustand des Ventilstößels 44 im Bereich der Ringnut 37 bzw. der Distanzhülse 40, also zwischen den beiden Ringdichtungen 39 befindet. Diese beiden Ringdichtungen 39 liegen dicht einerseits an der Bohrung 36 und andererseits an dem Ventilstößel 44 an. Das Ende des Außenrohres 12 ist um den Außenrand des Ventilkörpers 30 umbördelt, sodaß durch diese Umbördelung 47 eine axiale Sicherung des Ventilkörpers erfolgt.

Diese Ausgestaltung der Gasfeder ermöglicht eine außerordentlich einfache Montage. Die beiden Teile 22 und 23 des Stopfens 19 werden unter gleichzeitigem Einsetzen der Lippendichtung 26 in die Eindrehungen 24 und 25 zusammengeschoben, wobei aufgrund

309849/0172

des festen Sitzes der Lippendichtung 26 in den Eindrehungen 24 und 25 diese drei Teile fest zusammengehalten werden. Anschließend wird die bereits mit dem Kolben 15 versehene Kolbenstange nach Einsetzen des Dichtungsring 17 in die Ringnut 16 des Kolbens 15 durch den Stopfen 19 hindurchgeschoben. Im Anschluß daran wird das Innenrohr 13 über den Kolben 15 hinweg auf den Zentrieransatz 27a des Teiles 23 des Stopfens 19 aufgedrückt oder gepreßt.

Zeitlich parallel dazu werden in die Bohrung 36 des Ventilkörpers 30 die Distanzhülse 40, dann von beiden Seiten die Ringdichtungen 39 und entsprechend die Führungsbüchse 41 und die Sicherungsbüchse 43 eingeführt und anschließend jeweils die Führungsbüchse 41 und die Sicherungsbüchse 43 durch Verstemmen des Ventilkörpers festgeklemmt. Anschließend wird der fertig vormontierte Ventilstößel 44 mit Anschlagteller 45 eingeschoben, der aufgrund der elastischen Anlage der beiden Ringdichtungen 39 ausreichend fest gehalten wird. Anschließend werden die drei Ringdichtungen 32 und 35 in die zugehörigen Ringnuten 31 bzw. 34 des Ventilkörpers 30 eingelegt und der Ventilkörper 30 mit seinem Zentrieransatz 33 in das andere Ende des Innenrohres 13 eingepreßt. Die Umbördelung 29 des Außenrohres 12 ist bereits vorgenommen. Anschließend wird dieser im wesentlichen aus oberem Ventil 30 bis 46, Innenrohr 13, Stopfen 19 mit Lippendichtung 26 und Kolbenstange 18 mit Kolben 15 und Dichtungsring 17 bestehende Bausatz in das Außenrohr 12 bis gegen die Umbördelung 29 eingeschoben und anschließend die Umbördelung 47 hergestellt. Damit ist die Gasfeder fertig montiert.

Das Füllen der Gasfeder mit Druckgas geht in der Weise vor sich, daß der Ventilstößel 44 so weit in das Gehäuse 11 hineingeschoben wird, daß sein äußeres freies Ende unterhalb der an die Führungsbüchse 41 angrenzenden Ringdichtung 39 liegt, sodaß durch die Führungsbüchse⁴¹ in der Distanzhülse 40

309849/0172

befindliche Bohrungen 48, die in der Bohrung 36 des Ventilkörpers 30 befindliche Ringnut 37, die schrägliegende Bohrung 40, den Ringkanal 14 zwischen Innenrohr 13 und Außenrohr 12 und die Ausnehmung 28 im Stopfen 19 das Druckgas in den Innenraum 27, und zwar in den zwischen dem Kolben 15 und dem Stopfen 19 liegenden Innenraum der Gasfeder strömen kann, wobei der Kolben 15 nebst Kolbenstange 18 vollständig bis zum Anschlag gegen den Ventilstößel 44 bewegt wird. Anschließend wird der Ventilstößel 44 wieder in seine in der Zeichnung dargestellte Ruhelage gebracht. Das Hineinschieben des Ventilstößels 44 und das Wiederhinausziehen zum Füllen der Gasfeder mit Druckgas kann dadurch erleichtert werden, daß am äußeren Ende des Ventilstößels 44 ein Gewindenippel angebracht wird, auf den eine Einschubstange aufgeschraubt wird. Dieser Gewindenippel kann nach dem Füllen der Gasfeder entfernt werden. Die Gasfeder arbeitet folgendermaßen: In der in der Zeichnung dargestellten Ruhelage des Ventilstößels 44 ist eine Gasströmung durch das Ventil unterbunden, sodaß der Kolben 15 und damit die Kolbenstange 18 sich in einer statischen Ruhelage befinden, um die allerdings ein Federn aufgrund der Kompressibilität der Gaspolster auf beiden Seiten des Kolbens 15 möglich ist. Zum Längenverstellen der Gasfeder, d.h. zur Veränderung der relativen Lage von Kolben 15 und Kolbenstange 18 gegenüber dem Gehäuse 11 wird der Ventilstößel 44 so weit in den Ventilkörper 30 hineingeschoben, daß die ringförmige Eindrehung 46 im Ventilstößel 44 die untere, dem Innenraum 27 der Gasfeder zugewandte Ringdichtung 39 überbrückt, sodaß eine Gasströmung vom zwischen Kolben 15 und Ventilkörper 30 befindlichen Teil des Innenraumes 27 durch den Ringspalt 49 zwischen der Sicherungsbüchse 43 und dem Ventilstößel 44, die ringförmige Eindrehung 46 im Ventilstößel 44, die Drosselbohrungen 48 in der Distanzhülse 40, die Ringnut 37 in der Bohrung 36 des Ventilkörpers 30, die schrägliegende Bohrung 38 im Ventilkörper 30, den Ringkanal 14

309849/0172

- 9 -

BAD ORIGINAL

zwischen Innenrohr 13 und Außenrohr 12 und die Ausnehmung 28 im Teil 23 des Stopfens 19 in den zwischen Kolben 15 und Stopfen 19 befindlichen Teildes Innenraums 27 erfolgen kann. Die Gasströmung ist selbstverständlich gleichermaßen in umgekehrter Richtung möglich. Wird nach Öffnen des Ventils, d.h. nach Einschieben des Ventilstößels 44, die Gasfeder nicht belastet, so wird aufgrund des herrschenden Gasdruckes die Kolbenstange 18 nach außen geschoben, während im Falle einer Belastung Kolben 15 und Kolbenstange 18 in die Gasfeder hineingeschoben werden. Durch Ausbildung der Bohrungen 48 in der Distanzhülse 40 als Drosselbohrungen und durch Wahl eines kleinen Ringspaltes 49 zwischen der Sicherungsbüchse 43 und dem Ventilstößel 44 wird die Gasströmung derartig gedrosselt, daß bei Öffnen des Ventils in entlastetem Zustand der Gasfeder die Kolbenstange 18 nur langsam aus dem Gehäuse 11 hinausgeschoben wird. Dadurch, daß das Verhältnis der Querschnitte des Innenraums 27 und der Kolbenstange 18 verhältnismäßig groß gewählt wird, kann eine sehr flache Weg-Kraft-Kennlinie der Gasfeder erreicht werden.

Der Ventilkörper 30 kann auch, wie in Fig. 2 angedeutet, sich nach außen verjüngend ausgebildet sein, so daß auf dem entsprechenden, durch Anrollen gebildeten konischen Abschnitt 50 des Gehäuses 11 ein Klemmkonus entsprechend dem DT-Gbm 7 019 918 zur Befestigung an einer Tischplatte oder einem Stuhlsitz angebracht werden kann. Eine solche Konusverbindung weist bekanntlich den Vorteil auf, daß sie durch einfaches Ineinanderstecken des konischen Abschnitts 50 und des Klemmkonus herstellbar ist.

309849/0172

1.) Längenverstellbare Gasfeder, insbesondere zum stufenlosen Höherverstellen von Stuhlsitzen o.dgl., bestehend aus einem eine Gasfüllung aufweisenden Gehäuse, das durch ein Außenrohr und ein koaxial in diesem unter Bildung eines Ringkanals angeordneten Innenrohr gebildet ist, aus einem gegenüber dem Innenrohr abgedichteten, axial in diesem verschiebbaren Kolben an einer abgedichtet aus dem einen Ende des Gehäuses durch einen Stopfen herausgeführten Kolbenstange und aus einem am anderen Ende des Gehäuses angeordneten Ventil zum gesteuerten Verbinden des Innenraums des Gehäuses mit dem Ringkanal, der im Bereich des Stopfens ebenfalls mit dem Innenraum verbunden ist, wobei in einem Ventilkörper ein Gasdurchströmbohrungen verschließender, bzw. freigebender Ventilstößel vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenrohr (12) als durchlaufend einstückiges, lediglich an seinen Enden um den Stopfen (19) bzw. den Ventilkörper (30) umgebördeltes Rohr von durchgehend etwa konstantem Außendurchmesser und etwa konstantem Innendurchmesser ausgebildet ist.

2.) Gasfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (30) und der Stopfen (19) mit dem Innenrohr (13) kraftschlüssig verbunden sind.

3.) Gasfeder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (30) einstückig und im wesentlichen zylindrisch mit etwa dem Innendurchmesser des Außenrohres (12) entsprechenden Außendurchmesser ausgebildet ist.

4.) Gasfeder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (30) einstückig und sich nach außen verjüngend ausgebildet ist, daß sein größter Durchmesser etwa dem Innendurchmesser des Außenrohres (12) entspricht und daß das Außenrohr (12) entsprechend der Verjüngung des Ventilkörpers an diesen angerollt ist.

5.) Gasfeder mit einem zweiteiligen Stopfen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Teile (22, 23) des Stopfens (19) miteinander fluchtende Eindrehungen (24, 25) aufweisen, in die unter kraftschlüssiger Verbindung dieser beiden Teile eine Lippendichtung (26) einsetzbar ist.

309849/0172

42
Leerseite

- 13 -

2225342

FIG. 1

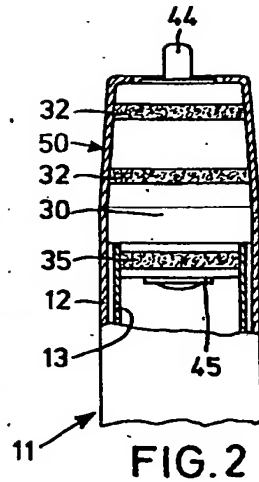
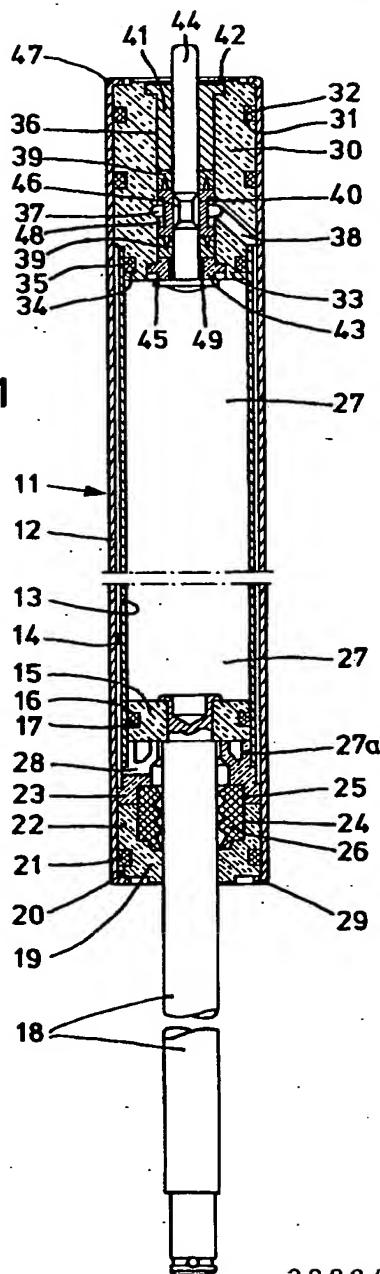


FIG. 2

309849/0172

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.